

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-69731

(43)公開日 平成5年(1993)3月23日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

B60H 1/00

識別記号

103 P 7914-3L

庁内整理番号

F1

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全8頁)

(21)出願番号 特願平3-231858

(22)出願日 平成3年(1991)9月11日

(71)出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 城田 雄一

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

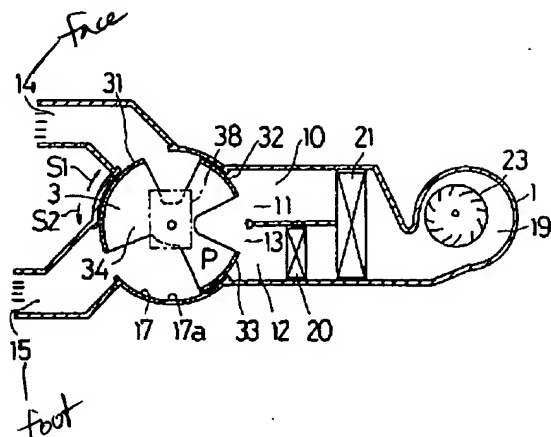
(74)代理人 弁理士 大川 宏

(54)【発明の名称】 回転式車両用空調装置

(57)【要約】

【目的】回転方式の回転ダンパを用い、バイレベルモードにおけるフット吹出口とフェース吹出口との風量割合の調整、吹出温度の調整を行う車両用空調装置を提供すること。

【構成】回転ダンパ3のS1方向への回転の進行に伴い、第3ダンパ板部33が温風供給口13を次第に開放して温風供給口13の開口比が増すとともに、第2ダンパ板部32が次第に冷風供給口11を閉塞して冷風供給口11の開口比が減る。その結果、(温風供給口13の開口比/冷風供給口11の開口比)の値が大きくなる。更に回転ダンパ3のS1方向への回転の進行に伴い、第1ダンパ板部31がフット吹出口15を次第に開放してフット吹出口15の開口比が増すとともに、フェース吹出口14は第1ダンパ板部31で次第に閉塞されてフェース吹出口14の開口比が減る。その結果、(フット吹出口15の開口比/フェース吹出口14の開口比)の値が大きくなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】冷風を供給する冷風供給口と、温風を供給する温風供給口と、人の顔側に送られる風が吹き出すフェース吹出口と、人の足側に送られる風が吹き出すフット吹出口とをもつとともに、該冷風供給口、該温風供給口、該フェース吹出口及び該フット吹出口に対面するダンパ保持孔とをもつケーシングと、

軸芯をもち、該ケーシングのダンパ保持孔に該軸芯の回りで回転可能に保持され、該軸芯のまわりの周方向に所定間隔で断続的に配設された複数のダンパ板部をもち、該冷風供給口、該温風供給口、該フェース吹出口及び該フット吹出口を開閉する回転ダンパとで構成され、

該回転ダンパの各ダンパ板部は、

該フット吹出口及び該フェース吹出口の双方を開口させて双方から送風するバイレベルモードに設定可能とされており、

該バイレベルモードにおいて、該回転ダンパの一方向への回転の進行に伴い、(該温風供給口の開口比/該冷風供給口の開口比)の値が大きくなり、かつ、(該フット吹出口の開口比/該フェース吹出口の開口比)の値が大きくなるように設定されていることを特徴とする回転式車両用空調装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は回転式車両用空調装置に関する。この車両用空調装置は、例えば、車両の前席における送風と後席における送風とを独立して制御する空調装置に適用できる。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、車両用空調装置として、図10に示す様に、冷風通路101、温風通路102を内設したケーシング100と、外気導入口104、内気導入口105からケーシング100内に空気を導入するファン107と、ケーシング100内に導入した空気を冷やすエバポレータ110と、温風通路102の空気を加熱するヒータコア112と、前席用吹出口115と、後席用吹出口116と、前席用吹出口115及び後席用吹出口116の開口比を切り換えるダンパ114と、人の足側に送られる風が吹き出すフット吹出口120と、フット吹出口120を開閉するダンパ122とを備え、そして、前席空調状態検出手段で検出した前席の空調状態に基づき、ダンパ114の揺動を制御することにより、前席側を優先しつつ、前席側と後席側との双方の空調状態を良好に維持するものが知られている(特開平1-282012号公報)。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで上記した車両用空調装置では、ダンパ114は板ドア形状をなし、一端部が軸により枢支され、他端部が揺動する揺動方式で

ある。同様に、ダンパ122も板ドア形状をなし、一端部が軸により枢支され、他端部が揺動する揺動方式である。

【0004】本発明は上記した従来の揺動方式とは異なり、軸芯の回りで回転可能な回転ダンパをもつ回転式の車両用空調装置を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の回転式車両用空調装置は、冷風を供給する冷風供給口と、温風を供給する温風供給口と、人の顔側に送られる風が吹き出すフェース吹出口と、人の足側に送られる風が吹き出すフット吹出口とをもつとともに、冷風供給口、温風供給口、フェース吹出口及びフット吹出口に対面するダンパ保持孔とをもつケーシングと、軸芯をもち、ケーシングのダンパ保持孔に該軸芯の回りで回転可能に保持され、軸芯のまわりの周方向に所定間隔で断続的に配設された複数のダンパ板部をもつ、冷風供給口、温風供給口、フェース吹出口及びフット吹出口を開閉する回転ダンパとで構成され、回転ダンパの各ダンパ板部は、該フット吹出口及び該フェース吹出口の双方を開口させて双方から送風するバイレベルモードに設定可能とされており、バイレベルモードにおいて、回転ダンパの一方向への回転の進行に伴い、(温風供給口の開口比/冷風供給口の開口比)の値が大きくなり、(フット吹出口の開口比/フェース吹出口の開口比)の値が大きくなるように設定されていることを特徴とするものである。

【0006】回転ダンパは、軸芯をもち、ケーシングのダンパ保持孔に軸芯の回りで回転可能に保持されている。回転ダンパは、その軸芯のまわりの周方向に所定間隔で断続的に配設された複数のダンパ板部をもつ。ダンパ板部は冷風供給口、温風供給口、フェース吹出口及びフット吹出口を適宜開閉するものである。温風供給口等における開口比とは、その開口の全開口面積に対する開放割合を意味し、その開口が全面開放のときには開口比は1であり、その開口が全面閉塞のときには開口比は0であり、その開口が50%開放のときには開口比は0.5である。

## 【0007】

【作用】フェース吹出口及びフット吹出口の双方から送風するバイレベルモードでは、フェース吹出口及びフット吹出口の双方が開口する。かかるバイレベルモードにおいて、回転ダンパが一方向へ回転するにつれて、(温風供給口の開口比/冷風供給口の開口比)の値が大きくなり、これにより温風供給口からダンパ保持孔内に供給される温風の量が増加するとともに冷風供給口からダンパ保持孔内に供給される冷風の量が減少する。この結果、ダンパ保持孔内で温風と冷風とが混合された風の温度は上昇する。

【0008】また、回転ダンパが一方向へ回転するにつれて、(フット吹出口の開口比/フェース吹出口の開口

3

比)の値が大きくなり、フット吹出口から吹き出される風量が増加するとともにフェース吹出口から吹き出される風量が減少する。このとき前述した様に温風と冷風とが混合された風の温度は上昇している、各吹出口からの風の吹出温度は上昇している。この結果、温度の高い多量の風が乗員の脚側に吹き出されるので、乗員の脚は効果的に暖められる。

【0009】また、本発明の車両用空調装置においては、バイレベルモードにおいて、回転ダンパが逆方向へ回転するにつれて、(温風供給口の開口比/冷風供給口の開口比)の値が小さくなり、温風供給口からダンパ保持孔内に供給される温風の量が減少するとともに冷風供給口からダンパ保持孔内に供給される冷風の量が増加する。この結果、ダンパ保持孔内で温風と冷風とが混合された風の温度は低下する。

【0010】また、回転ダンパが逆方向へ回転するにつれて、(フット吹出口の開口比/フェース吹出口の開口比)の値が小さくなり、フット吹出口から吹き出される風量が減少するとともにフェース吹出口から吹き出される風量が増加する。このとき前述した様にダンパ保持孔内で温風と冷風とが混合された風の温度は低下している、各吹出口からの風の吹出温度は低下している。この結果、温度の低い多量の風が乗員の顔側に吹き出され、乗員の顔は効果的に冷やされる。

【0011】

【実施例】本発明の実施例を図1～図8を参照して説明する。本実施例の車両用空調装置では、図1に示す様に、ケーシング1に、冷風が通過する冷風通路10と、冷風供給口11と、温風が通過する温風通路12と、温風供給口13と、乗員の顔側に送られる風が吹き出すフェース吹出口14と、乗員の足側に送られる風が吹き出すフット吹出口15とが形成されている。更に、ケーシング1には、ほぼ円柱状のダンパ保持孔17が形成されている。ダンパ保持孔17を区画する内壁面17aは、後述する回転ダンパ3の回転を案内する案内壁面として機能する。ダンパ保持孔17は、冷風供給口11、温風供給口13、フェース吹出口14及びフット吹出口15にそれぞれ対面している。更に、温風通路12にはヒータコア20が配設されており、ヒータコア20はエンジンからの熱水を加熱源とし、温風通路12を通過する空気を加熱する。温風通路12及び冷風通路10に冷房サイクルのエバポレータ21が対面しており、エバポレータ21は温風通路12及び冷風通路10を通過する空気を除湿、冷却する。さらに、ケーシング1のファン室19にはファン23が配設されている。ファン室19は図略の外気導入口、内気導入口に連通している。そして、ファン23が駆動すると、外気導入口、内気導入口から空気がケーシング1のファン室19内に吸引され、更に、その空気はエバポレータ21を通過して除湿、冷却され冷風となるとともに、温風通路12を通る空気はヒ

4

ータコア20を通過する際加熱されて温風となり、ダンパ保持孔17に至る。

【0012】図4にダンパ保持孔17付近の断面図を示す。図4に示す様に、冷風供給口11、温風供給口13、フェース吹出口14及びフット吹出口15はダンパ保持孔17の軸芯P3の回りにおいて45°を基準として形成されている。また図5に回転ダンパ3の側面図を示す。図5に示す様に、回転ダンパ3は、軸芯Pのまわりの周方向にそって断続的に配設された第1ダンパ板部31、第2ダンパ板部32、第3ダンパ板部33とで構成されている。第1ダンパ板部31の外径r1、第2ダンパ板部32の外径r2、第3ダンパ板部33の外径r3はそれぞれ等しくされており、かつ、ダンパ保持孔17の内径r4と等応している。図5に示す様に、回転ダンパ3の各ダンパ板部31、32、33、各ダンパ板部31、32、33間の空間39a、39b、39cは回転ダンパ3の軸芯Pの回りにおいて45°を基準として形成されている。第1ダンパ板部31、第2ダンパ板部32、第3ダンパ板部33で包囲された空間は円柱状のダンパ室34とされている。更に、図2に示す様に、回転ダンパ3の軸長方向の端に位置する端板部35には回転軸部36、37が同軸的に突設されている。回転軸部36、37はケーシング1の軸受部1cに軸支され、これにより回転ダンパ3はケーシング1のダンパ保持孔17内で保持され、軸芯Pの回りで回転可能とされている。回転ダンパ3の一方の回転軸37にはサーボモータ38が装備されており、サーボモータ38が回転駆動すると、回転ダンパ3は一方つまり矢印S1方向に回転する。またサーボモータ38が逆転すると、回転ダンパ3は他方向つまり矢印S2方向に回転する。なお、回転ダンパ3の回転角度はロータリ式ポテンショメータで検出され、その信号は制御装置に出力され、制御装置はその信号に応じてサーボモータ38を制御する。

【0013】さて本実施例では、回転ダンパ3の各ダンパ板部31、32、33は、バイレベルモード、フェースモード、フットモードにそれぞれ設定可能とされている。バイレベルモードは、フット吹出口15及びフェース吹出口14の双方から送風するモードであり、主として春秋に使用される。フェースモードは、フェース吹出口14のみから送風するモードであり、主として夏季に使用される。フットモードは、フット吹出口15のみから送風するモードであり、主として冬季に使用される。

【0014】次に、本実施例の車両用空調装置の使用方法について作用とともに図6、図7、図2を参照して説明する。図6(a)～図6(c)はフェースモードを示す。図6(c)～図7(e)はバイレベルモードを示す。図7(e)～図6(g)はフットモードを示す。即ち、図6(a)に示す様に、回転ダンパ3の第1ダンパ板部31でフット吹出口15を閉じ(開口比0)、第2

ダンパ板部32でフェース吹出口14を閉じ(開口比0)、第3ダンパ板部33で冷風供給口11を閉じ(開口比0)、かつ、温風供給口13が100%開口した(開口比1)状態を初期位置とする。

【0015】この初期位置から回転ダンパ3が矢印S1方向に22.5°回転する。すると、図6(b)に示す様に、フット吹出口15が第1ダンパ板部31で閉じたままであり(開口比0)、更にフェース吹出口14、冷風供給口11及び温風供給口13は50%開口して開口比0.5となる。図6(b)に示す状態では、冷風供給口11からの冷風及び温風供給口13からの温風が同量、ダンパ保持孔17内に供給され、そして、その冷風と温風とがダンパ保持孔17内で混合された後、フェース吹出口14から吹き出される。

【0016】更に、初期位置から回転ダンパ3が矢印S1方向に45°回転する。すると、図6(c)に示す様に、フット吹出口15が第1ダンパ板部31で閉じたまま(開口比0)、フェース吹出口14が100%開口して開口比1となり、冷風供給口11は100%開口して開口比1となり、温風供給口13は第3ダンパ板部33で全部閉じ開口比0となる。図6(c)に示す状態では、冷風供給口11からの冷風はダンパ保持孔17内に供給され、その冷風はフェース吹出口14から吹き出される。このとき図6(c)に示す様に、温風供給口13は第3ダンパ板部33により閉塞されているので、温風供給口13から温風はダンパ保持孔17内には供給されず、冷風供給口11からの冷風のみとなる。従って図6(c)ではフェイスモードにおける「MAX COOL」の状態となる。

【0017】更に、前記した初期位置から回転ダンパ3が矢印S1方向に67.5°回転する。すると、図6(d)に示す様に、フット吹出口15が50%開口し(開口比0.5)となり、フェース吹出口14が50%開口して開口比0.5となり、冷風供給口11は50%開口して開口比0.5となる。図6(d)に示す状態では、冷風供給口11からの冷風及び温風供給口13からの温風が同量、ダンパ保持孔17内に供給され、そして、その冷風及び温風がダンパ保持孔17内で混合された後、フット吹出口15及びフェース吹出口14からそれぞれ同量、吹き出される。

【0018】しかして本実施例では、バイレベルモードを示す図6(d)から理解できる様に、バイレベルモードにおいては、回転ダンパ3のS1方向への回転の進行に伴い、第3ダンパ板部33が温風供給口13を次第に開放して温風供給口13の開口比が増すとともに、第2ダンパ板部32が次第に冷風供給口11を閉塞して冷風供給口11の開口比が減り、その結果、(温風供給口13の開口比/冷風供給口11の開口比)の値が大きくなる。更に図6(d)から理解できる様に、バイレベルモードにおいては、回転ダンパ3のS1方向への回転の進

行に伴い、第1ダンパ板部31がフット吹出口15を次第に開放してフット吹出口15の開口比が増すとともに、フェース吹出口14は第1ダンパ板部31で次第に閉塞されてフェース吹出口14の開口比が減り、その結果、(フット吹出口15の開口比/フェース吹出口14の開口比)の値が大きくなる。

【0019】更に、初期位置から回転ダンパ3が矢印S1方向に90°回転する。すると、図7(e)に示す様に、フット吹出口15が100%開口し(開口比1)となり、フェース吹出口14が第1ダンパ板部31で閉じて開口比0となり、また、冷風供給口11は第2ダンパ板部32で閉じて開口比0となり、温風供給口13は100%開口して開口比1となる。図7(e)に示す状態では、温風供給口13からの温風はフット吹出口15から吹き出される。このとき図7(e)に示す様に、冷風供給口11は第2ダンパ板部32により閉塞されているので、冷風供給口11から冷風はダンパ保持孔17内には供給されない。従って図7(e)ではフットモードにおける「MAX HOT」の状態となる。

【0020】更に、初期位置から回転ダンパ3が矢印S1方向に112.5°回転する。すると、図7(f)に示す様に、フェース吹出口14が第1ダンパ板部31で閉じて開口比0となり、フット吹出口15が100%開いて開口比1となり、また、冷風供給口11及び温風供給口13はそれぞれ50%開口して開口比0.5となる。図7(f)に示す状態では、冷風供給口11からの冷風及び温風供給口13からの温風が同量、ダンパ保持孔17内に供給され、そして、冷風と温風とがダンパ保持孔17内で混合された後、フット吹出口15から吹き出される。

【0021】更に、初期位置から回転ダンパ3が矢印S1方向に135°回転する。すると、図7(g)に示す様に、フェース吹出口14が第1ダンパ板部31で閉じて開口比0となり、フット吹出口15が100%開いて開口比1となり、また、冷風供給口11は100%開口して開口比1となり、温風供給口13は全部閉じて開口比0となる。図7(g)に示す状態では、冷風供給口11からの冷風がダンパ保持孔17内に供給され、その冷風はフット吹出口15から吹き出される。このとき図7(g)に示す様に、温風供給口13は第2ダンパ板部32により閉塞されているので、温風供給口13から温風はダンパ保持孔17内には供給されない。従って図7(g)ではフットモードにおける「MAX COOL」の状態となる。

【0022】ところで、上記した回転ダンパ3の回転角とフェース吹出口14やフット吹出口15から吹き出す風量割合との関係、回転ダンパ3の回転角と風の吹出温度との関係を図3に示す。図3では、横軸は回転ダンパ3の回転角を示し、縦軸は風量割合、風の吹出温度を示す。図3において回転ダンパ3の回転角が小さい領域は

フェースモードであり、回転ダンパ3の回転角が大きい領域はフットモードであり、その中間領域がバイレベルモードである。

【0023】ここで、フェースモードでは、図3の特性線A1に示す様に、回転ダンパ3の回転角が大きくなるにつれて、フェース吹出口14からの風量は増加する。かつ、図3の特性線B1に示す様に、回転ダンパ3の回転角が大きくなるにつれて、フェース吹出口14からの吹出温度は低下する。例えば、回転ダンパ3の回転角が0°のとき、吹出温度は特性線B1の点K1となり60°Cである。しかし回転ダンパ3の回転角が45°である前記した位置(c)において、その吹出温度は特性線B1の点K2となり低い。したがって前記した位置(c)においては、フェース吹出口14からの冷風により乗員の顔は効果的に冷やされる。

【0024】またバイレベルモードでは、図3の特性線A2に示す様に、回転ダンパ3の回転角が大きくなるにつれて、フェース吹出口14からの風量は減少するとともにフット吹出口15からの風量が増加する。かつ、図3の特性線B2に示す様に、回転ダンパ3の回転角が大きくなるにつれて、フェース吹出口14からの吹出温度は上昇し、更に図3の特性線B3に示す様に、フット吹出口15からの吹出温度は上昇する。

【0025】その理由は、上記したバイレベルモードでは、図3の特性線B2、B3から理解できる様に、回転ダンパ3が回転するにつれて、(温風供給口13の開口比/冷風供給口11の開口比)の値が大きくなり、温風が増加し冷風が減少するからである。またバイレベルモードでは、図3の特性線A2から理解できる様に、(回転ダンパ3が回転するにつれて、(フット吹出口15の開口比/フェース吹出口14の開口比)の値が大きくなり、フット吹出口15からの吹出風量が増加しフェース吹出口14からの吹出風量が減少するからである。

【0026】またフットモードでは、図3のハッチング領域A3において、回転ダンパ3の回転角が大きくなるにつれて、図3の特性線B4に示す様に、風の吹出温度は低下する。上記した様に本実施例においては、1個の回転ダンパ3のみで、フット吹出口15及びフェース吹出口14の切り換え、風の吹出温度の調整を行い得る。

#### 【0027】適用例

図8は上記した実施例を、前席及び後席を独立して制御する車両用空調装置に適用した適用例を示す。この例では、フット吹出口15及びフェース吹出口14は後席用である。ケーシング1には前席用のフット吹出口55及びフェース吹出口54が形成されている。そして、板ドア方式の開閉ダンパ56が揺動することにより、前席用のフット吹出口55の開口比が調整される。また、板ドア方式の開閉ダンパ57が揺動することにより、前席用のフェース吹出口54の開口比が調整される。

【0028】この例では、前席側に送る風量と後席側に

送る風量の割合は、ヒータコア20付近に保持されたエアミックスドア50の揺動により調整される。この例においても、前述したように、回転ダンパ3がダンパ保持孔17内で回転するにつれて、(温風供給口13の開口比/冷風供給口11の開口比)の値が大きくなり、かつ、(フット吹出口15の開口比/フェース吹出口14の開口比)の値が大きくなる。よって、回転ダンパ3の回転により、後席用のフット吹出口15、フェース吹出口14から吹き出される風量を調整できるとともに、その吹出温度も調整できる。

#### 【0029】変形例

変形例として、ケーシング1のダンパ保持孔17を区画する内壁面17aと回転ダンパ3との間にシール部を介在させることもできる。この場合には、回転ダンパ3、ケーシング1のダンパ保持孔17を区画する内壁面17aの寸法精度が低下していても、ダンパ保持孔17を区画する内壁面17aと回転ダンパ3との間からの風漏れを回避するのに有利である。この場合、例えば、図9に示す構造にできる。即ち、図9に示す様にケーシング1のダンパ保持孔17を区画する内壁面17aに断面三角形のゴム製のシール部6が適数个保持されている。シール部6を保持する手段は適宜選択でき、例えば接着剤でシール部を接着する手段、螺子でシール部6を保持する手段、凹凸嵌合でシール部6を保持する手段等を採用できる。

【0030】更に、図示はしないが、ケーシング1のダンパ保持孔17を区画する内壁面17a及び回転ダンパ3の少なくとも一方に、フッ素樹脂コーティング層等の固定潤滑剤層を積層することもできる。このようにすれば、固定潤滑剤層により回転ダンパ3の回転を一層円滑にし得る。

#### 【0031】

【発明の効果】本発明にかかる車両用空調装置では、バイレベルモードにおいて、回転ダンパ3が一方へ回転するにつれて、(温風供給口の開口比/冷風供給口の開口比)の値が大きくなり、かつ、(フット吹出口の開口比/フェース吹出口の開口比)の値が大きくなるので、フット吹出口、フェース吹出口から吹き出される風量を調整できるとともに、その吹出温度も調整できる。即ち、1個の回転ダンパのみで、フット吹出口及びフェース吹出口の切り換え、風の吹出温度の調整を行い得る。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】実施例にかかる空調装置の断面図である。

【図2】実施例にかかる空調装置の要部を回転ダンパの軸長方向にそって切断した断面図である。

【図3】回転ダンパの回転角とフェース吹出口やフット吹出口からの吹き出す風量割合との関係、回転ダンパの回転角と吹出温度との関係を示すグラフである。

【図4】ケーシングのダンパ保持孔付近の断面図であ

る。

9

10

【図5】回転ダンパの側面図である。

【図6】(a)～(d)は作用状態を説明する断面図である。

【図7】(e)～(g)は作用状態を説明する断面図である。

【図8】適用例の断面図である。

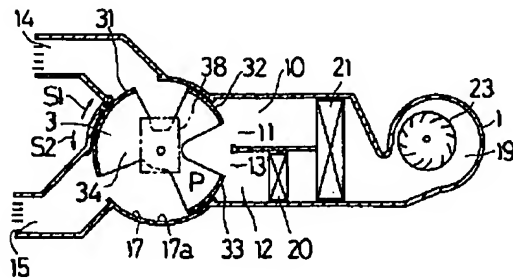
【図9】変形例にかかる要部の断面図である。

【図10】従来装置の構成図である。

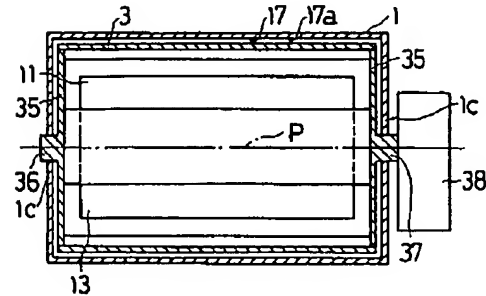
【符号の説明】

図中、1はケーシング、11は冷風供給口、13は温風供給口、14はフェース吹出口、15はフット吹出口、17はダンパ保持孔、3は回転ダンパ、31は第1ダンパ板部、32は第2ダンパ板部、33は第3ダンパ板部を示す。

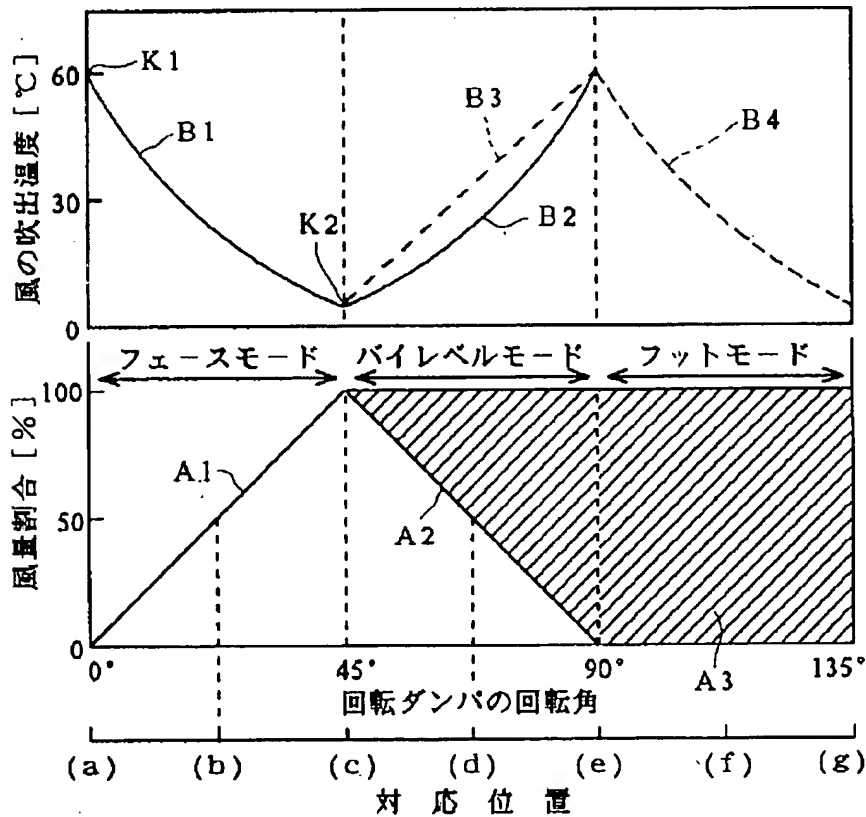
【図1】



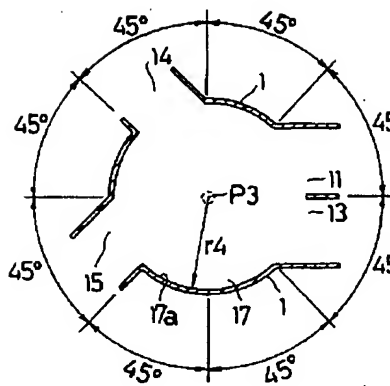
【図2】



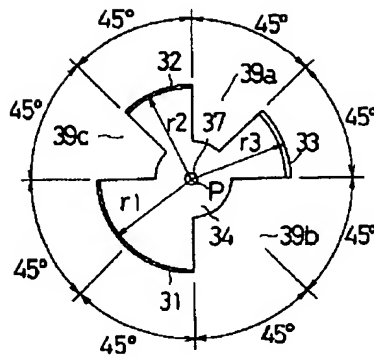
【図3】



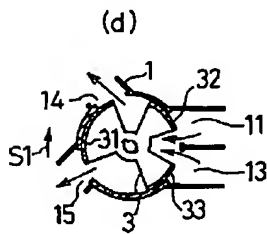
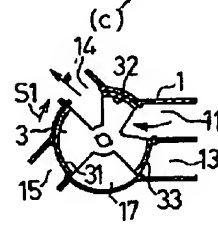
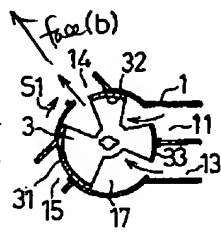
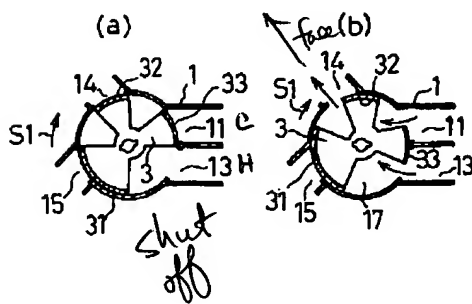
【図4】



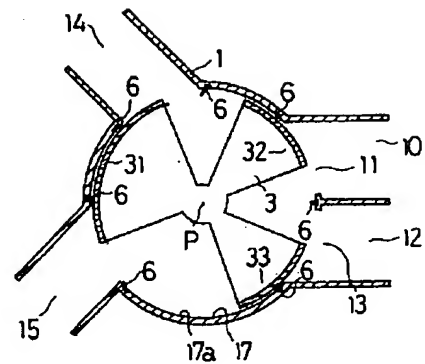
【図5】



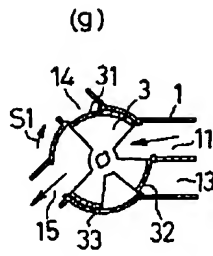
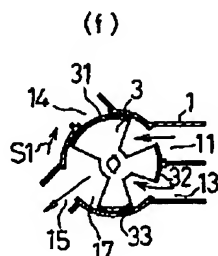
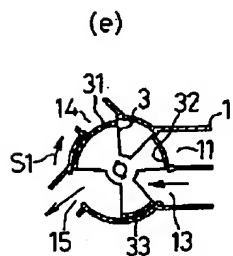
【図6】



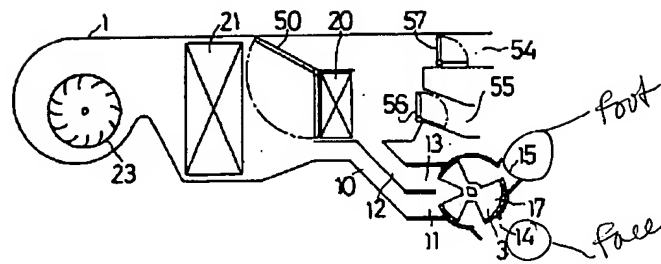
【図9】



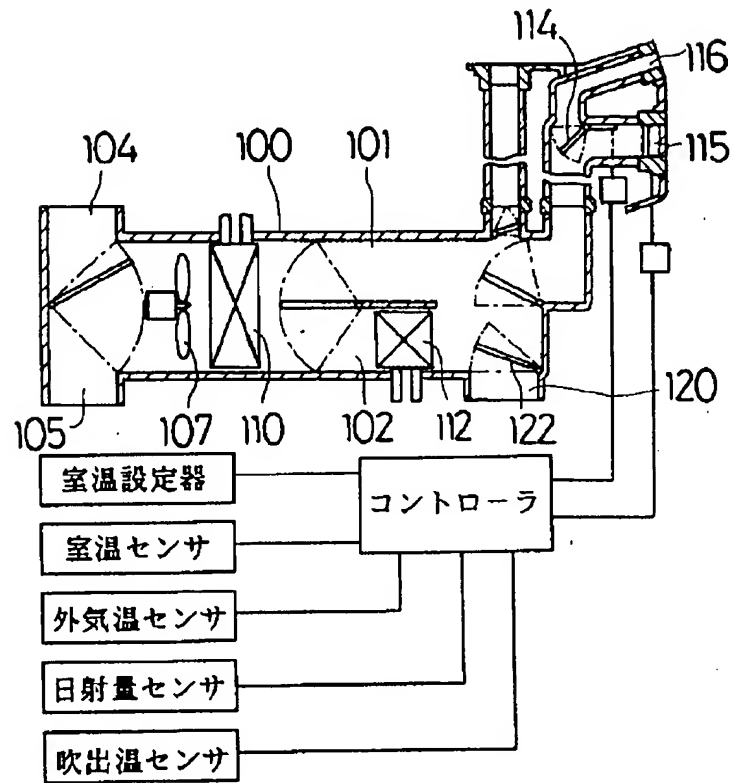
【図7】



【図8】



【図10】





CLIPPEDIMAGE= JP405069731A

PAT-NO: JP405069731A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05069731 A

TITLE: ROTARY AIR CONDITIONING DEVICE FOR VEHICLE

PUBN-DATE: March 23, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SHIROTA, YUICHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

NIPPONDENSO CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP03231858

APPL-DATE: September 11, 1991

INT-CL (IPC): B60H001/00

US-CL-CURRENT: 237/5,237/46

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide an air conditioning device that performs adjustment of the rate of air volume and adjustment of blowoff temperature at a foot blowoff hole and a face blowoff hole by using a rotating damper of rotary type.

CONSTITUTION: With the advance of the rotation of a rotary damper 3 in the direction of S1, a third damper plate part 33 gradually opens a warm-air supply port 13, thereby the opening ratio of the warm-air supply port 13 is increased, and, at the same time, a second damper plate part 32 gradually blockades a cold air supply port 11, thereby the opening ratio of the cold air supply port 11 is decreased, and resultantly the value of (opening ratio of the warm-air supply part 13/opening ratio of the cold air supply part 11) becomes larger. Further, with the advance of the rotation of the rotary damper 3 in the direction of S1, a first damper plate part 31 gradually opens a foot blowoff hole 15, thereby the opening ratio of the foot blowoff hole 15 is increased, and, at the same

time, a face blowoff hole 14 is gradually blockaded by the first damper plate part 31, thereby the opening ratio of the face blowoff hole 14 is decreased, and resultantly the value of (opening ratio of the foot blowoff hole 15/ opening ratio of the face blowoff hole 14) becomes larger.

COPYRIGHT: (C)1993, JPO&Japio

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the air conditioner for rotating type cars. This air conditioner for cars can apply the air blasting in the front seat of a car, and the air blasting in a backseat to the air conditioner controlled independently.

[0002]

[Description of the Prior Art] The casing 100 which installed the cold blast path 101 and the warm air path 102 inside as an air conditioner for cars conventionally as shown in drawing 10 R> 0, With the fan 107 who introduces air in casing 100 from the open air inlet 104 and the bashful inlet 105 The evaporator 110 which cools the air introduced in casing 100, The heater core 112 which heats the air of the warm air path 102, and the outlet 115 for front seats, The damper 114 which switches the throat area ratio of the outlet 116 for backseats, and the outlet 115 for front seats and the outlet 116 for backseats, It has the foot outlet 120 from which the wind sent to people's guide-peg side blows off, and the damper 122 which open and close the foot outlet 120. What maintains the air conditioning condition of the both sides by the side of a front seat and a backseat good is known, giving priority to a front seat side by controlling the splash of a damper 114 based on the air conditioning condition of the front seat detected with the front seat air conditioning condition detection means (JP,1-282012,A).

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in the above-mentioned air conditioner for cars, a damper 114 is a splash method with which nothing and the end section are supported pivotably with a shaft and the other end rocks a plate door configuration. Similarly, a damper 122 is also the splash method with which nothing and the end section are supported pivotably with a shaft and the other end rocks a plate door configuration.

[0004] This invention aims at offering the air conditioner for cars of a rotating type which has a pivotable revolution damper around an axis unlike the above-mentioned conventional splash method.

[0005]

[Means for Solving the Problem] The air conditioner for rotating type cars of this invention suddenly the cold blast feed hopper which supplies cold blast, the warm air feed hopper which supplies warm air, the face outlet from which the wind sent to people's face side blows off, and the foot outlet from which the wind sent to people's guide-peg side blows off both Casing with the damper maintenance hole which meets a cold blast feed hopper, a warm air feed hopper, a face outlet, and a foot outlet, Have an axis and it is held pivotable around this axis at the damper maintenance hole of casing. Have two or more damper Itabe who there was along the surrounding hoop direction of an axis and was intermittently arranged at intervals of predetermined. It consists of revolution dampers which open and close a cold blast feed hopper, a warm air feed hopper, a face outlet, and a foot outlet. Each damper Itabe of a revolution damper Setting out to the bilevel mode which is made to carry out opening and ventilates from both sides is enabled, and the both sides of this foot outlet and this face outlet are set to a bilevel mode. It is characterized by being set up so that the value of (the throat area ratio of the throat area ratio / cold blast

feed hopper of a warm air feed hopper) may become large and the value of (the throat area ratio of the throat area ratio / face outlet of a foot outlet) may become large with progress of the revolution to the one direction of a revolution damper.

[0006] A revolution damper has an axis and is held pivotable around the axis at the damper maintenance hole of casing. A revolution damper has two or more damper Itabe who there was along the surrounding hoop direction of the axis, and was intermittently arranged at intervals of predetermined. Damper Itabe opens and closes a cold blast feed hopper, a warm air feed hopper, a face outlet, and a foot outlet suitably. The throat area ratio in a warm air feed hopper etc. means the open rate to the full admission opening area of the opening, when the opening is complete disconnection, a throat area ratio is 1, when the opening is complete lock out, a throat area ratio is 0, and when the opening is 50% disconnection, a throat area ratio is 0.5.

[0007]

[Function] In the bilevel mode which ventilates from the both sides of a face outlet and a foot outlet, the both sides of a face outlet and a foot outlet do opening. In this bilevel mode, the value of (the throat area ratio of the throat area ratio / cold blast feed hopper of a warm air feed hopper) becomes large, and while the amount of the warm air supplied in a damper maintenance hole from a warm air feed hopper by this increases, the amount of the cold blast supplied in a damper maintenance hole from a cold blast feed hopper decreases, as a revolution damper rotates to an one direction. Consequently, the temperature of the wind with which warm air and cold blast were mixed within the damper maintenance hole rises.

[0008] Moreover, the value of (the throat area ratio of the throat area ratio / face outlet of a foot outlet) becomes large, and while the air capacity which blows off from a foot outlet increases, the air capacity which blows off from a face outlet decreases, as a revolution damper rotates to an one direction. Since the temperature of the wind with which warm air and cold blast were mixed like mentioned above at this time is rising, whenever [ blow-off temperature / of the wind from each outlet ] is going up.

Consequently, since a lot of winds with high temperature blow off to crew's foot side, crew's foot is warmed effectively.

[0009] Moreover, in the air conditioner for cars of this invention, in a bilevel mode, the value of (the throat area ratio of the throat area ratio / cold blast feed hopper of a warm air feed hopper) becomes small, and while the amount of the warm air supplied in a damper maintenance hole from a warm air feed hopper decreases, the amount of the cold blast supplied in a damper maintenance hole increases from a cold blast feed hopper, as a revolution damper rotates to hard flow. Consequently, the temperature of the wind with which warm air and cold blast were mixed within the damper maintenance hole falls.

[0010] Moreover, the value of (the throat area ratio of the throat area ratio / face outlet of a foot outlet) becomes small, and while the air capacity which blows off from a foot outlet decreases, the air capacity which blows off from a face outlet increases, as a revolution damper rotates to hard flow. Since the temperature of the wind with which warm air and cold blast were mixed within the damper maintenance hole like mentioned above at this time is falling, whenever [ blow-off temperature / of the wind from each outlet ] is falling. Consequently, a lot of winds with low temperature blow off to crew's face side, and crew's face is cooled effectively.

[0011]

[Example] The example of this invention is explained with reference to drawing 1 - drawing 8. In the air conditioner for cars of this example, as shown in drawing 1, the cold blast path 10 through which cold blast passes to casing 1, the cold blast feed hopper 11, the warm air path 12 through which warm air passes, the warm air feed hopper 13, the face outlet 14 from which the wind sent to crew's face side blows off, and the foot outlet 15 from which the wind sent to crew's guide-peg side blows off are formed. Furthermore, the cylinder-like damper maintenance hole 17 is mostly formed in casing 1. Internal-surface 17a which divides the damper maintenance hole 17 functions as an advice wall surface to which it shows a revolution of the revolution damper 3 mentioned later. The damper maintenance hole 17 has met the cold blast feed hopper 11, the warm air feed hopper 13, the face outlet 14, and the foot outlet 15, respectively. Furthermore, the heater core 20 is arranged in the warm air path 12, and the

heater core 20 makes hot water from an engine the source of heating, and heats the air which passes through the warm air path 12. The evaporator 21 of a cooling cycle has met the warm air path 12 and the cold blast path 10, and an evaporator 21 dehumidifies the air which passes through the warm air path 12 and the cold blast path 10, and cools. Furthermore, the fan 23 is arranged in the fan room 19 of casing 1. The fan room 19 is open for free passage to the open air inlet of \*\*\*\*, and the bashful inlet. And if a fan 23 drives, air will be attracted in the fan room 19 of casing 1 from an open air inlet and a bashful inlet, and further, the air passes an evaporator 21, and while being dehumidified and cooled and becoming cold blast, in case the air passing through the warm air path 12 passes the heater core 20, it is heated, and it serves as warm air, and it results in the damper maintenance hole 17.

[0012] The sectional view of the damper maintenance hole 17 neighborhood is shown in drawing 4. As shown in drawing 4, the cold blast feed hopper 11, the warm air feed hopper 13, the face outlet 14, and the foot outlet 15 are formed in the surroundings of the axis P3 of the damper maintenance hole 17 on the basis of 45 degrees. Moreover, the side elevation of the revolution damper 3 is shown in drawing 5. As shown in drawing 5, the revolution damper 3 consists of 1st damper Itabe 31 who there was along the surrounding hoop direction of Axis P, and was arranged intermittently, 2nd damper Itabe 32, and 3rd damper Itabe 33. 1st damper Itabe's 31 outer diameter r1, 2nd damper Itabe's 32 outer diameter r2, and 3rd damper Itabe's 33 outer diameter r3 are made equal, respectively, and are  $\frac{r_1}{r_4}$  [ bore / r4 / of the damper maintenance hole 17 ]. As shown in drawing 5, the space 39a, 39b, and 39c between each damper Itabe 31, 32, and 33 of the revolution damper 3, each damper Itabe 31 and 32, and 33 is formed in the surroundings of the axis P of the revolution damper 3 on the basis of 45 degrees. Let space surrounded by 1st damper Itabe 31, 2nd damper Itabe 32, and 3rd damper Itabe 33 be the cylinder-like damper room 34. Furthermore, as shown in drawing 2, the revolving-shaft sections 36 and 37 protrude on the end plate section 35 located in the edge of the direction of axial length of the revolution damper 3 in same axle. The revolving-shaft sections 36 and 37 are supported to revolve by bearing 1c of casing 1, and thereby, the revolution damper 3 is held within the damper maintenance hole 17 of casing 1, and they are made pivotable around Axis P. One revolving shaft 37 of the revolution damper 3 is equipped with the servo motor 38, and if a servo motor 38 carries out revolution actuation, the revolution damper 3 will rotate in an one direction, i.e., the arrow-head S1 direction. Moreover, an inversion of a servo motor 38 rotates the revolution damper 3 in the other directions, i.e., an arrow-head S 2-way. In addition, angle of rotation of the revolution damper 3 is detected by the rotary system potentiometer, the signal is outputted to a control device, and a control device controls a servo motor 38 according to the signal.

[0013] Now, in this example, setting out of each damper Itabe 31, 32, and 33 of the revolution damper 3 is enabled respectively at a bilevel mode, face mode, and foot mode. A bilevel mode is the mode which ventilates from the both sides of the foot outlet 15 and the face outlet 14, and is mainly used for autumn in spring. Face mode is the mode which ventilates only from the face outlet 14, and is used mainly for a summer. Foot mode is the mode which ventilates only from the foot outlet 15, and is used mainly for winter.

[0014] Next, the operation of the air conditioner for cars of this example is explained with reference to drawing 6, drawing 7, and drawing 2 with an operation. Drawing 6 (a) - drawing 6 (c) show face mode. Drawing 6 (c) - drawing 7 (e) show a bilevel mode. Drawing 7 (e) - drawing 6 (g) show foot mode. That is, as shown in drawing 6 (a), let the condition (throat area ratio 1) that closing (throat area ratio 0) and the warm air feed hopper 13 carried out the face outlet 14 by closing (throat area ratio 0) and 2nd damper Itabe 32, and carried out opening of the cold blast feed hopper 11 for the foot outlet 15 100% by closing (throat area ratio 0) and 3rd damper Itabe 33 be an initial position by 1st damper Itabe 31 of the revolution damper 3.

[0015] 22.5 degrees of revolution dampers 3 rotate in the arrow-head S1 direction from this initial position. Then, as shown in drawing 6 (b), the foot outlet 15 has closed by 1st damper Itabe 31 (throat area ratio 0), further, opening of the face outlet 14, the cold blast feed hopper 11, and the warm air feed hopper 13 is carried out 50%, and they serve as a throat area ratio 0.5. In the condition which shows in drawing 6 (b), after the cold blast from the cold blast feed hopper 11 and the warm air from the warm air

feed hopper 13 are supplied in tales doses and the damper maintenance hole 17 and the cold blast and warm air are mixed within the damper maintenance hole 17, it blows off from the face outlet 14.

[0016] Furthermore, 45 degrees of revolution dampers 3 rotate in the arrow-head S1 direction from an initial position. Then, as shown in drawing 6 (c), while the foot outlet 15 had closed by 1st damper Itabe 31 (throat area ratio 0), the face outlet 14 carries out opening 100%, and it becomes a throat area ratio 1, and opening of the cold blast feed hopper 11 is carried out 100%, it serves as a throat area ratio 1, and the warm air feed hopper 13 all serves as the closing throat area ratio 0 by 3rd damper Itabe 33. In the condition which shows in drawing 6 (c), the cold blast from the cold blast feed hopper 11 is supplied in the damper maintenance hole 17, and the cold blast blows off from the face outlet 14. As shown in drawing 6 (c) at this time, since it is blockaded by 3rd damper Itabe 33, warm air is not supplied in the damper maintenance hole 17 from the warm air feed hopper 13, but the warm air feed hopper 13 serves as only cold blast from the cold blast feed hopper 11. Therefore, in drawing 6 (c), it will be in the condition of "MAX COOL" in face mode.

[0017] Furthermore, 67 or 5 degrees of revolution dampers 3 rotate in the arrow-head S1 direction from the above mentioned initial position. then, it is shown in drawing 6 (d) -- as -- the foot outlet 15 -- 50% opening -- carrying out (throat area ratios 0 and 5) -- becoming, the face outlet 14 carries out opening 50%, and it becomes a throat area ratio 0.5, and opening of the cold blast feed hopper 11 is carried out 50%, and it serves as a throat area ratio 0.5. from the foot outlet 15 after the cold blast from the cold blast feed hopper 11 and the warm air from the warm air feed hopper 13 were supplied in tales doses and the damper maintenance hole 17 and the cold blast and warm air were mixed within the damper maintenance hole 17 in the condition which shows in drawing 6 (d), and the face outlet 14 -- respectively -- tales doses -- it blows off.

[0018] It sets to a bilevel mode so that he can understand from drawing 6 (d) which carries out a deer and shows a bilevel mode by this example. While 3rd damper Itabe 33 opens the warm air feed hopper 13 gradually and the throat area ratio of the warm air feed hopper 13 increases with progress of the revolution to three Srevolution damper 1 direction 2nd damper Itabe 32 blockades the cold blast feed hopper 11 gradually, and the throat area ratio of the cold blast feed hopper 11 decreases, consequently the value of (the throat area ratio of the throat area ratio / cold blast feed hopper 11 of the warm air feed hopper 13) becomes large. Furthermore, it sets to a bilevel mode so that he can understand from drawing 6 (d). While 1st damper Itabe 31 opens the foot outlet 15 gradually and the throat area ratio of the foot outlet 15 increases with progress of the revolution to three Srevolution damper 1 direction It is gradually blockaded by 1st damper Itabe 31, and the throat area ratio of the face outlet 14 of the face outlet 14 decreases, consequently the value of (the throat area ratio of the throat area ratio / face outlet 14 of the foot outlet 15) becomes large.

[0019] Furthermore, 90 degrees of revolution dampers 3 rotate in the arrow-head S1 direction from an initial position. then, it is shown in drawing 7 (e) -- as -- the foot outlet 15 -- 100% opening -- carrying out (throat area ratio 1) -- it becomes, the face outlet 14 closes by 1st damper Itabe 31, and it becomes a throat area ratio 0, and the cold blast feed hopper 11 is closed by 2nd damper Itabe 32, and serves as a throat area ratio 0, opening of the warm air feed hopper 13 is carried out 100%, and it serves as a throat area ratio 1. In the condition which shows in drawing 7 (e), the warm air from the warm air feed hopper 13 blows off from the foot outlet 15. Since the cold blast feed hopper 11 is blockaded by 2nd damper Itabe 32 as shown in drawing 7 (e) at this time, cold blast is not supplied in the damper maintenance hole 17 from the cold blast feed hopper 11. Therefore, in drawing 7 (e), it will be in the condition of "MAX HOT" in foot mode.

[0020] Furthermore, 112.5 degrees of revolution dampers 3 rotate in the arrow-head S1 direction from an initial position. Then, as shown in drawing 7 (f), the face outlet 14 closes by 1st damper Itabe 31, and it becomes a throat area ratio 0, the foot outlet 15 opens 100% and it becomes a throat area ratio 1, and opening of the cold blast feed hopper 11 and the warm air feed hopper 13 is carried out 50%, respectively, and they serve as a throat area ratio 0.5. In the condition which shows in drawing 7 (f), after the cold blast from the cold blast feed hopper 11 and the warm air from the warm air feed hopper 13 are supplied in tales doses and the damper maintenance hole 17 and cold blast and warm air are

mixed within the damper maintenance hole 17, it blows off from the foot outlet 15.

[0021] Furthermore, 135 degrees of revolution dampers 3 rotate in the arrow-head S1 direction from an initial position. Then, as shown in drawing 7 (g), the face outlet 14 closes by 1st damper Itabe 31, and it becomes a throat area ratio 0, the foot outlet 15 opens 100% and it becomes a throat area ratio 1, and opening of the cold blast feed hopper 11 is carried out 100%, it serves as a throat area ratio 1, and the warm air feed hopper 13 is all closed, and serves as a throat area ratio 0. In the condition which shows in drawing 7 (g), the cold blast from the cold blast feed hopper 11 is supplied in the damper maintenance hole 17, and the cold blast blows off from the foot outlet 15. Since the warm air feed hopper 13 is blockaded by 2nd damper Itabe 32 as shown in drawing 7 (g) at this time, warm air is not supplied in the damper maintenance hole 17 from the warm air feed hopper 13. Therefore, in drawing 7 (g), it will be in the condition of "MAX COOL" in foot mode.

[0022] By the way, the relation between the angle of rotation of the above-mentioned revolution damper 3 and the air-capacity rate which blows off from the face outlet 14 or the foot outlet 15, and the relation of whenever [ angle-of-rotation / of the revolution damper 3 / and blow-off temperature / of a wind ] are shown in drawing 3. By drawing 3, an axis of abscissa shows the angle of rotation of the revolution damper 3, and an axis of ordinate shows whenever [ air-capacity rate and blow-off temperature / of a wind ] by it. In drawing 3, the field where the angle of rotation of the revolution damper 3 is small is in face mode, the field where the angle of rotation of the revolution damper 3 is large is in foot mode, and the staging area is a bilevel mode.

[0023] Here, in face mode, the air capacity from the face outlet 14 increases as are shown in the ultimate lines A1 of drawing 3 and the angle of rotation of the revolution damper 3 becomes large. And whenever [ from the face outlet 14 / blow-off temperature ] falls as are shown in the ultimate lines B1 of drawing 3 and the angle of rotation of the revolution damper 3 becomes large. For example, when the angle of rotation of the revolution damper 3 is 0 degree, whenever [ blow-off temperature ] serves as the point K1 of ultimate lines B1, and is 60-degreeC. However, in the above mentioned location (c) which is 45 degrees, whenever [ blow-off temperature ] becomes the point K2 of ultimate lines B1 and has the low angle of rotation of the revolution damper 3. Therefore, in the above mentioned location (c), crew's face is effectively cooled by the cold blast from the face outlet 14.

[0024] Moreover, in a bilevel mode, the air capacity from the foot outlet 15 increases the air capacity from the face outlet 14 while it decreases, as are shown in the ultimate lines A2 of drawing 3 and the angle of rotation of the revolution damper 3 becomes large. And as are shown in ultimate-lines B-2 of drawing 3 R> 3, and the angle of rotation of the revolution damper 3 becomes large, and whenever [ from the face outlet 14 / blow-off temperature ] goes up and is further shown in the ultimate lines B3 of drawing 3, whenever [ from the foot outlet 15 / blow-off temperature ] goes up.

[0025] The reason is that the value of (the throat area ratio of the throat area ratio / cold blast feed hopper 11 of the warm air feed hopper 13) becomes large, warm air increases, and cold blast decreases as the revolution damper 3 rotates so that he can understand from ultimate-lines B-2 of drawing 3, and B3 in the above-mentioned bilevel mode. moreover, in a bilevel mode, he can understand from the ultimate lines A2 of drawing 3 -- as (the revolution damper 3 rotates -- it is because it is alike, take, the value of (the throat area ratio of the throat area ratio / face outlet 14 of the foot outlet 15) becomes large, the blow-off air capacity from the foot outlet 15 increases and the blow-off air capacity from the face outlet 14 decreases.)

[0026] Moreover, in foot mode, in hatching field A3 of drawing 3, as the angle of rotation of the revolution damper 3 becomes large, and shown in ultimate-lines B4 of drawing 3, whenever [ blow-off temperature / of a wind ] falls. In this example, it is only one revolution damper 3 and adjustment of whenever [ switch / of the foot outlet 15 and the face outlet 14 / and blow-off temperature / of a wind ] can be performed to the above-mentioned appearance.

[0027] Example drawing 8 of application shows the example of application which applied the above-mentioned example to the air conditioner for cars which controls a front seat and a backseat independently. In this example, the foot outlet 15 and the face outlet 14 are the objects for backseats. The foot outlet 55 and the face outlet 54 for front seats are formed in casing 1. And when the closing

motion damper 56 of a plate door method rocks, the throat area ratio of the foot outlet 55 for front seats is adjusted. Moreover, when the closing motion damper 57 of a plate door method rocks, the throat area ratio of the face outlet 54 for front seats is adjusted.

[0028] In this example, the rate of the air capacity sent to a front seat side and the air capacity sent to a backseat side is adjusted by the splash of the air mix door 50 held to the heater core 20 neighborhood. Also in this example, the value of (the throat area ratio of the throat area ratio / cold blast feed hopper 11 of the warm air feed hopper 13) becomes large, and the value of (the throat area ratio of the throat area ratio / face outlet 14 of the foot outlet 15) becomes large as are mentioned above and the revolution damper 3 rotates within the damper maintenance hole 17. Therefore, while a revolution of the revolution damper 3 can adjust the air capacity which blows off from the foot outlet 15 for backseats, and the face outlet 14, also whenever [ blow-off temperature ] can be adjusted.

[0029] The seal section can also be made to intervene as a modification modification between internal-surface 17a which divides the damper maintenance hole 17 of casing 1, and the revolution damper 3. In this case, even if the dimensional accuracy of internal-surface 17a which divides the revolution damper 3 and the damper maintenance hole 17 of casing 1 is falling, it is advantageous to avoiding the wind leakage from between internal-surface 17a which divides the damper maintenance hole 17, and the revolution dampers 3. It is made to the structure shown in drawing 9 in this case. That is, adequate several individual maintenance of the seal section 6 made of cross-section triangle-like rubber is carried out at internal-surface 17a which divides the damper maintenance hole 17 of casing 1 as shown in drawing 9. A means to hold the seal section 6 can adopt a means to be able to choose suitably, for example, to paste up the seal section with adhesives, a means to hold the seal section 6 with a screw, a means to hold the seal section 6 by concavo-convex fitting, etc.

[0030] Furthermore, although a graphic display is not carried out, the laminating of the fixed lubricant layers, such as a fluororesin coating layer, can also be carried out to either [ at least ] internal-surface 17a which divides the damper maintenance hole 17 of casing 1, or the revolution damper 3. thus -- rubbing -- the revolution damper 3 can be rotated still more smoothly by the fixed lubricant layer.

[0031]

[Effect of the Invention] In the air conditioner for cars concerning this invention, in a bilevel mode, since the value of (the throat area ratio of the throat area ratio / cold blast feed hopper of a warm air feed hopper) becomes large and the value of (the throat area ratio of the throat area ratio / face outlet of a foot outlet) becomes large as a revolution damper rotates to an one direction, while being able to adjust the air capacity which blows off from a foot outlet and a face outlet, also whenever [ blow-off temperature ] can be adjusted. That is, only one revolution damper can perform adjustment of whenever [ switch / of a foot outlet and a face outlet /, and blow-off temperature / of a wind ].

---

[Translation done.]